



TITLE:

ノンエンジニアド防災って何？

AUTHOR(S):

西嶋, 一欽; 西村, 宏昭

CITATION:

西嶋, 一欽 ...[et al]. ノンエンジニアド防災って何？. 京都大学アカデミックデイ2015: ポスター/展示 2015

ISSUE DATE:

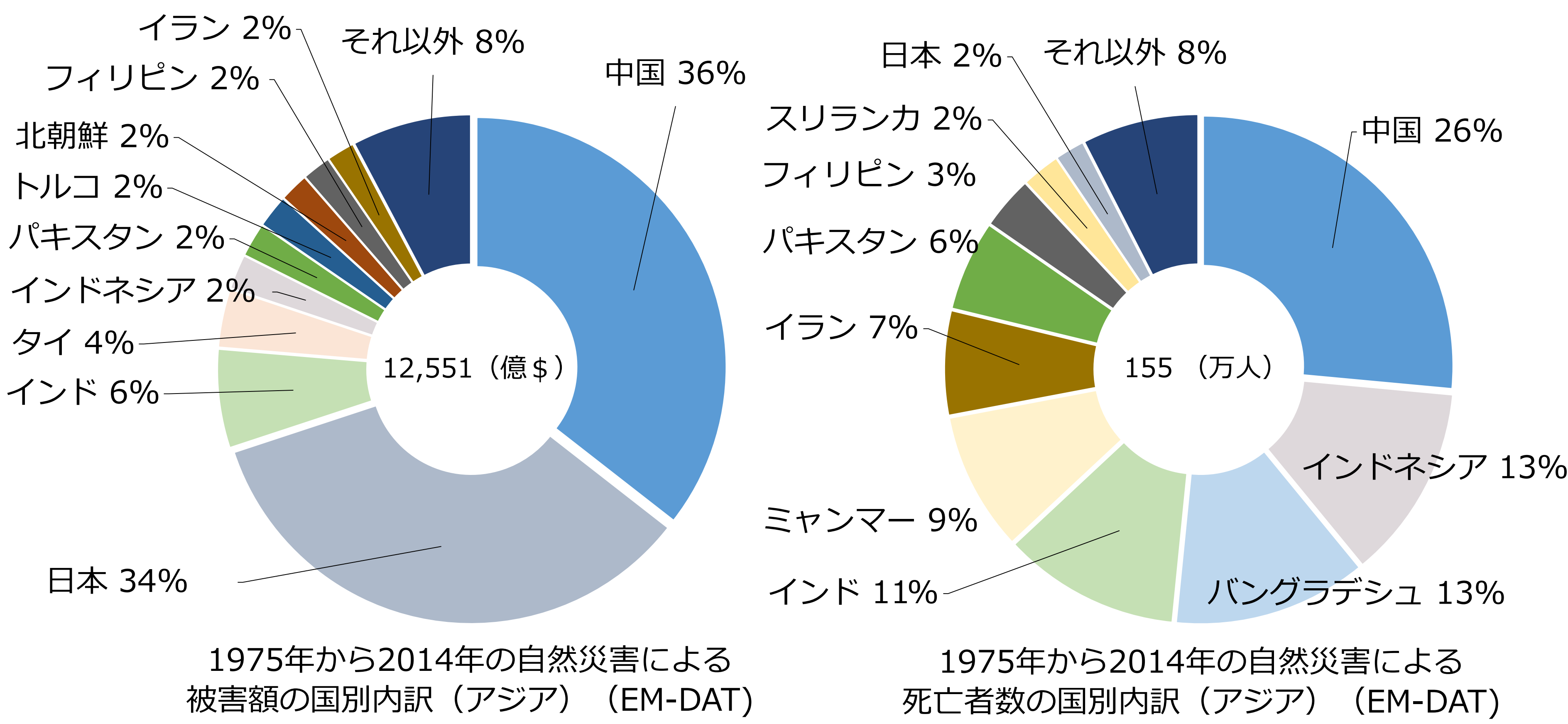
2015-10-04

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/201341>

RIGHT:

■世界の災害を減らすためにまず現実を知ろう



左図は過去30年間（1975年から2014年）にアジアで発生した自然災害に関するトップ10ランキングである。

被害額ランキングでは上位にきていない国々が、死亡者数ランキングでは上位にランクインしている（バングラデシュ、インドネシア、ミャンマー、フィリピンなど）。これらの国々の経済規模は小さく、また建物の多くは脆弱である。

自然災害に強い社会を構築していくためには、社会経済活動の基盤であるインフラストラクチャの耐災害性能の向上が求められている。なかでも、生活の基盤である住宅の性能向上は重要課題である。

■2013年台風ハイランがフィリピン中部を襲った

死者(人)		行方不明者(人)		負傷者(人)	
6,293		1,061		28,689	

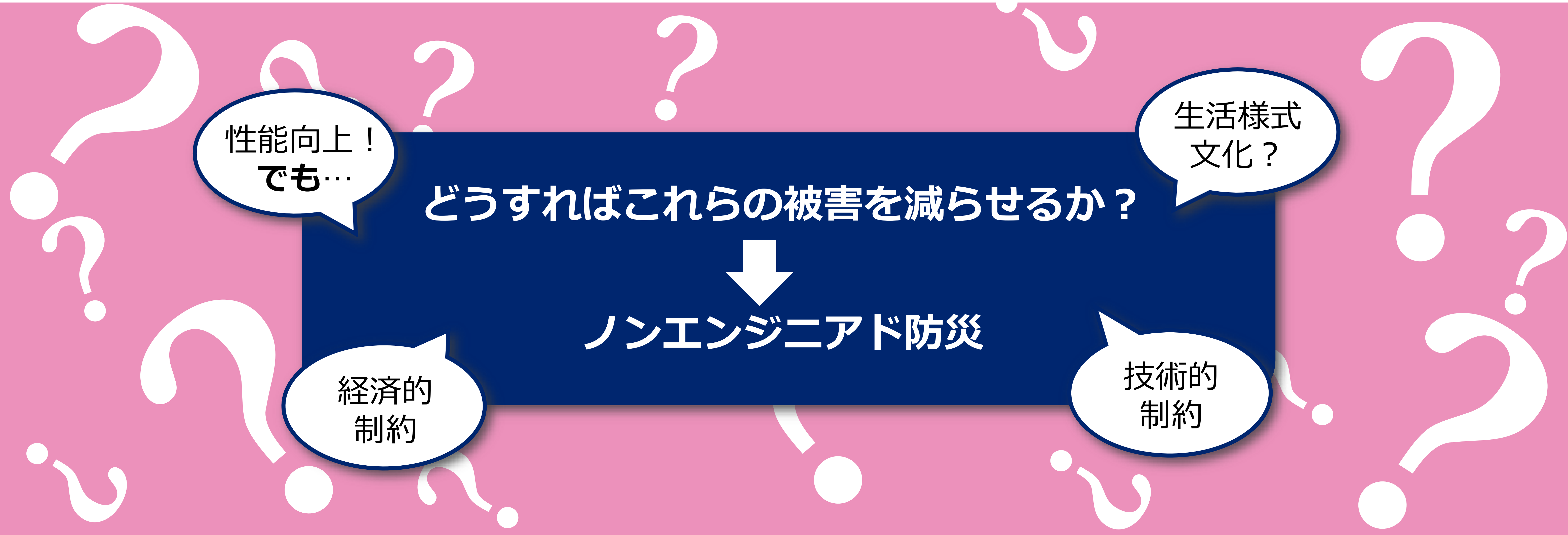
家屋数(戸)		インフラへの損失(億円)			
損傷	倒壊	橋・道路	防波堤等	病院	学校
589,404	550,928	360	5.2	29.1	52.9

(2014/04/03付NDRRMCLレポート)



(左) 全壊した住宅跡
フィリピン・サマル島
ギワン

(右) ノンエンジニアド住宅(建設中)
フィリピン・レイテ島東岸



■2015年サイクロンパムがバヌアツを襲った、が...

(Provision by Vanuatu Meteorology and Geo-Hazards Department)

【避難】 テレビやインターネットがない中で、サイクロントラッキングマップと呼ばれる地図に、ラジオや携帯ショートメッセージを通して定期的に配信されるサイクロンの位置情報をプロットしていくことで、サイクロンの動きを知ることができる
→リアリティを持ってサイクロンシェルターへ避難。

【伝統的サイクロンシェルター】 屋根と壁が一体的に上部構造を構成することで、軒下に風が流入することおよび建物の転倒を防ぐ形態
→耐風工学的に合理的。（対して、住宅は一般的に脆弱）

【再建】 現地で入手可能な建材を利用しているので早急に修復が可能な住宅。
→高いレジリエンス。

生活習慣や価値観を反映し、全体として効果的な防災性能を発現している。

バヌアツメソッド

■スモール・イズ・ビューティフル*?! * “Small is beautiful” by EF Schumacher

果たして、高度な技術の開発・導入が安全・安心でサステイナブルな社会を実現するのか？

世界のノンエンジニアド住宅

ノンエンジニアド住宅とは、工学的知見に基づかず、地域の職人や住民自身が建設を行う住宅を指す。



バングラデシュ
(屋根・壁：トタン板)



ミャンマー
(屋根：トタン板、壁：竹)



バヌアツ
(屋根：ヤシの葉等、壁：竹等)



日本
(屋根：瓦)

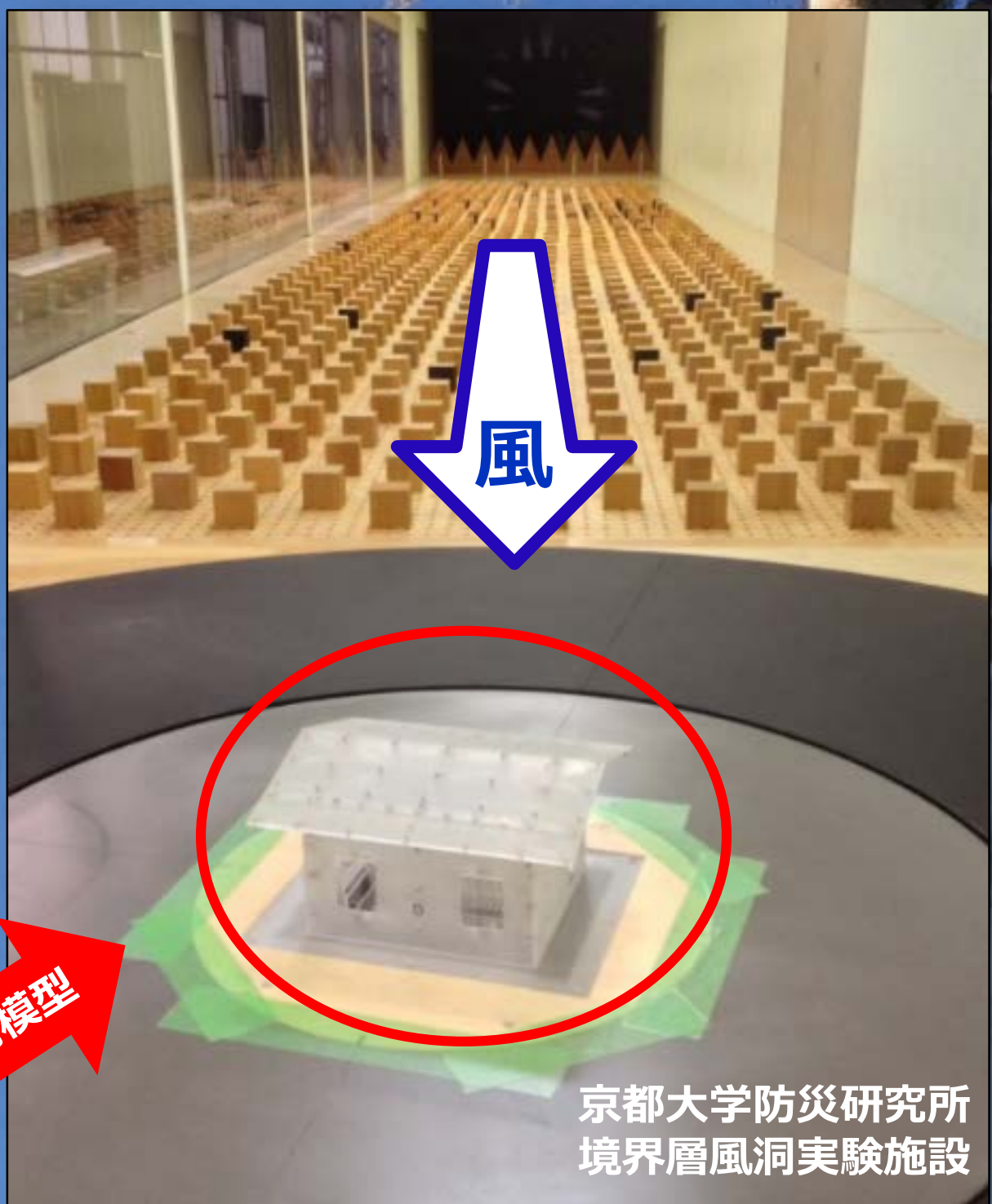
日本の住宅も部分的に
ノンエンジニアド

風洞実験^[1]

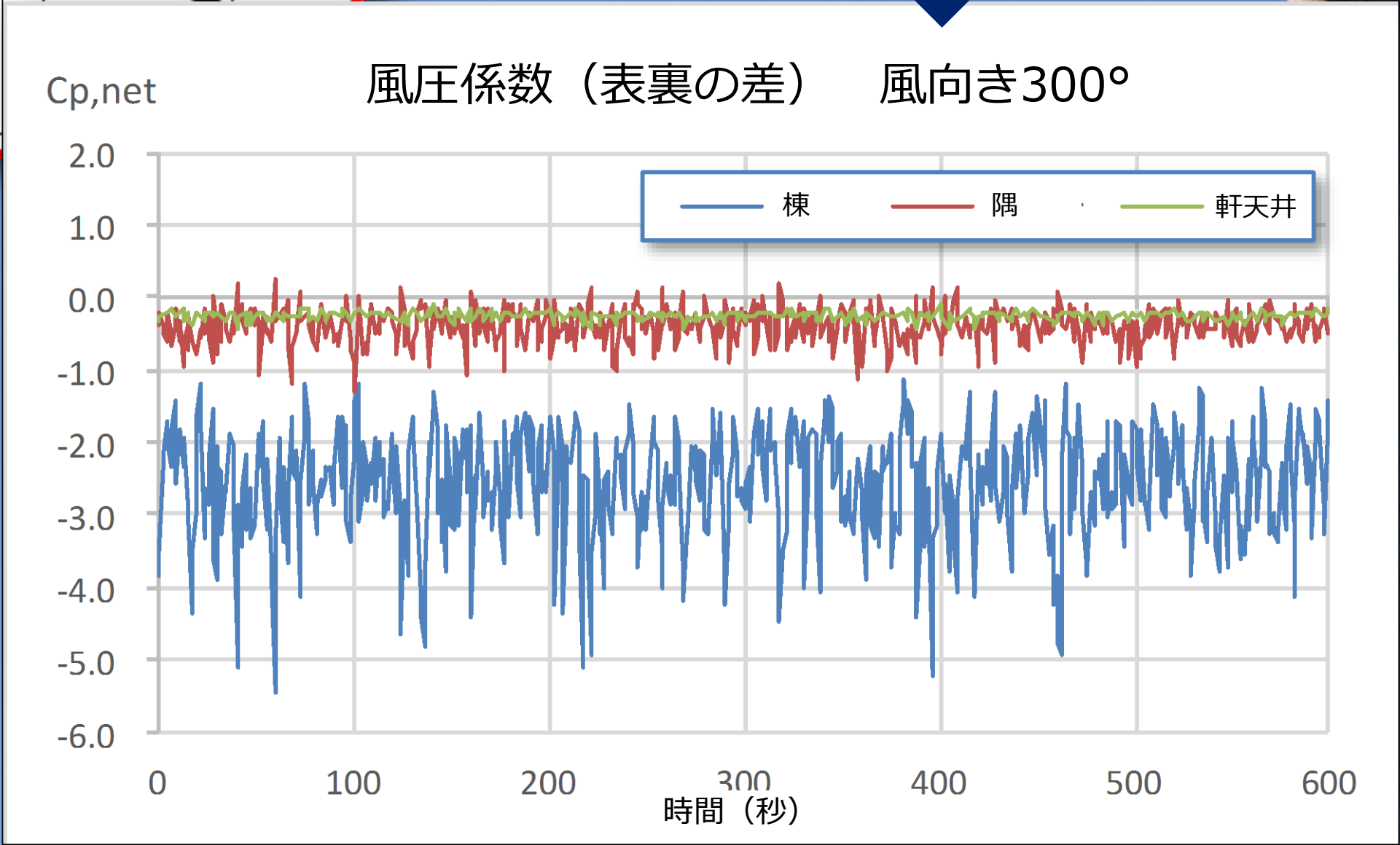
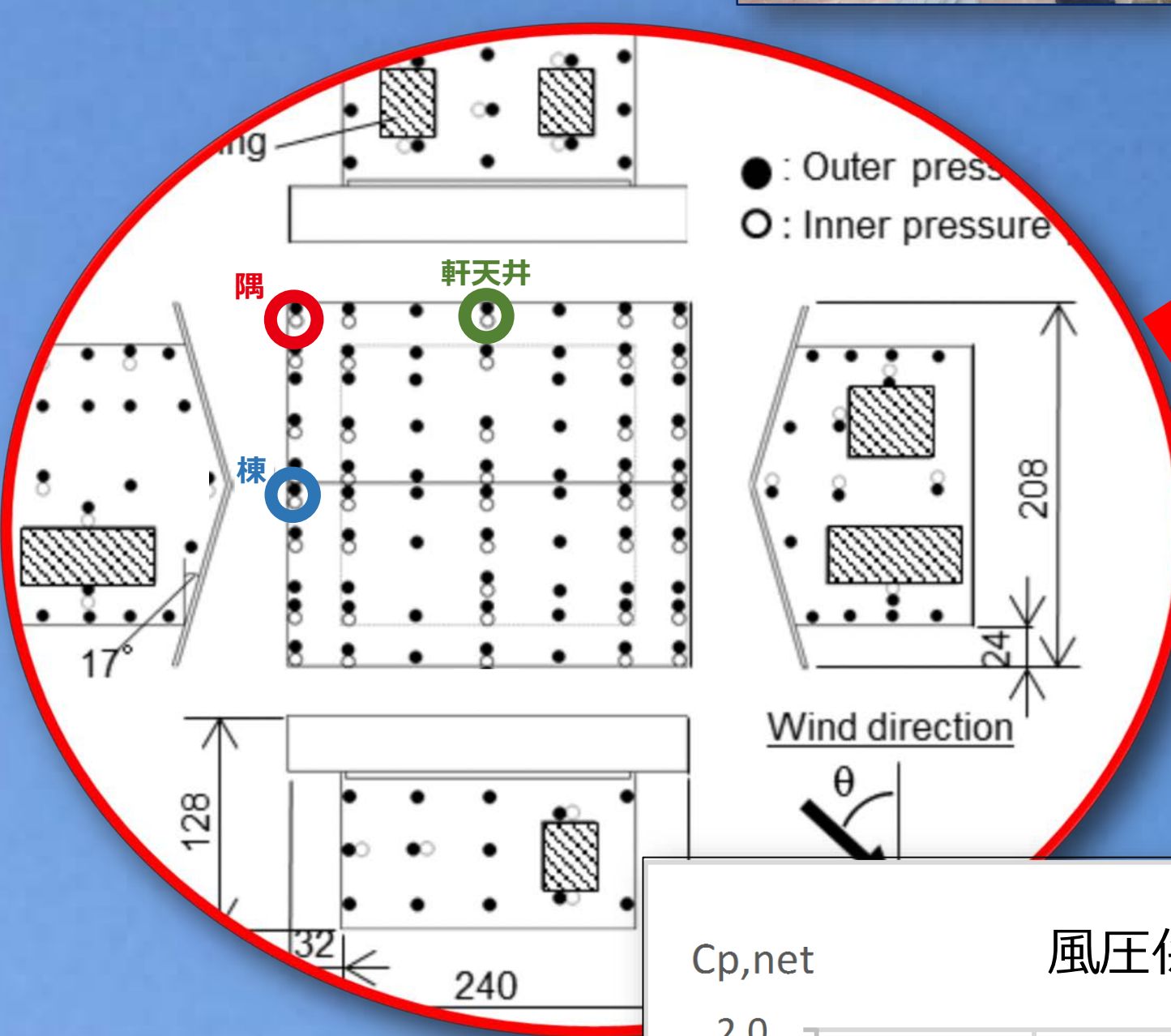
材料試験^[2]



解析対象住宅



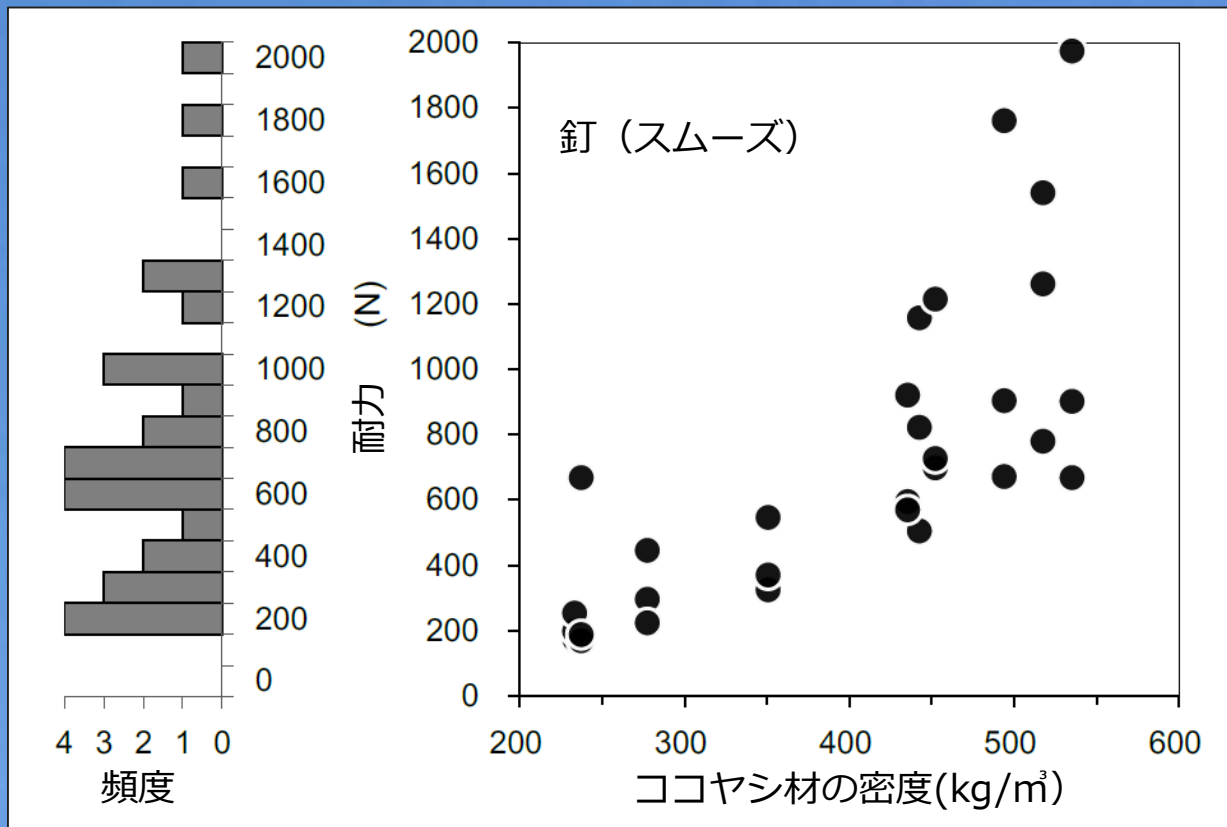
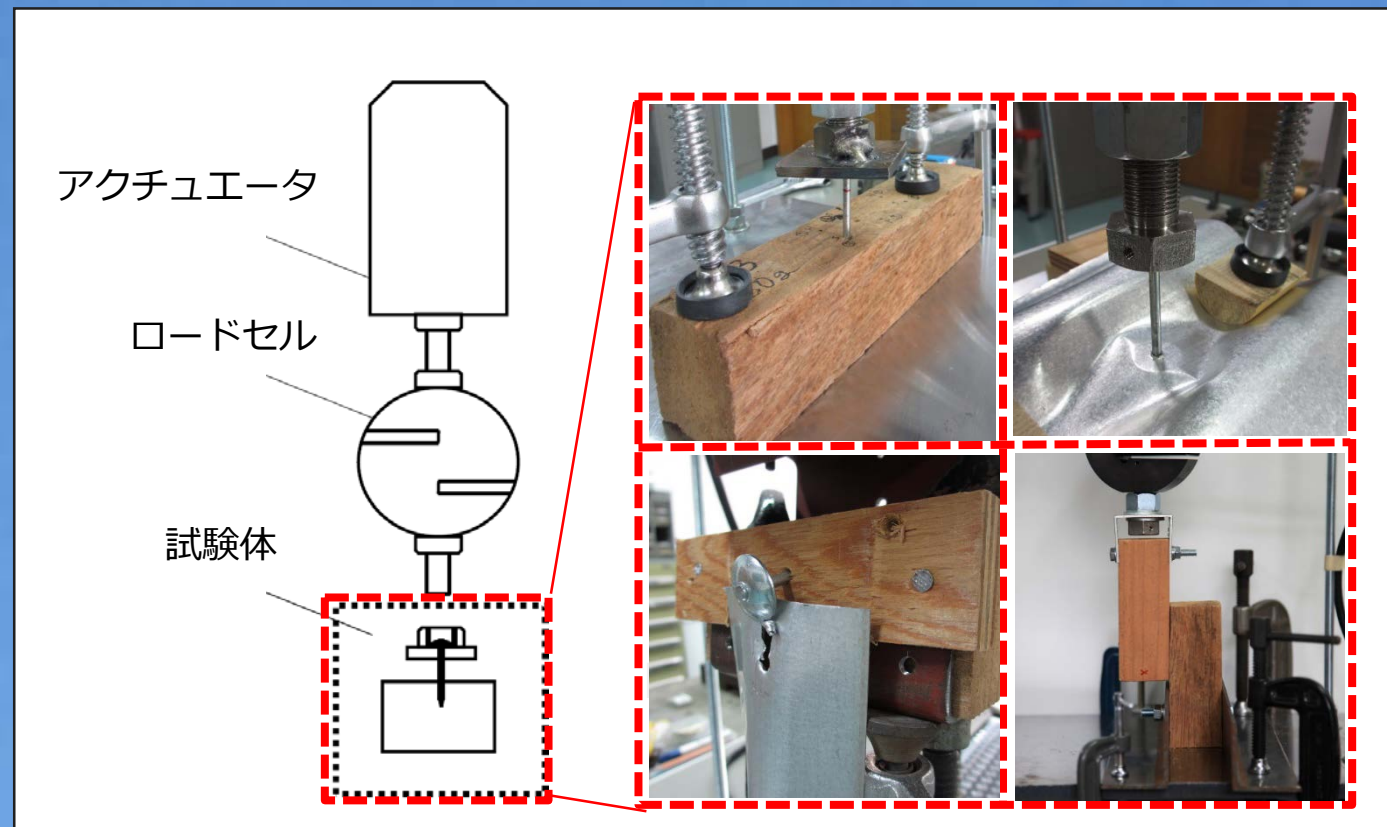
風を吹かせて
作用する力を測る



破壊箇所	破壊形態
屋根緊結部	釘の引抜き, 釘の頭抜け, 屋根葺き材の引裂き
屋根・柱接合部	梁, 柱
柱・土台接合部	鉄筋, 土台, コンクリートブロック

現地で
建材調達！

実験で部材の強さを測る



信頼性解析^[3]

解決に向けて

トカゲのしっぽモデル 限界状態関数

Object 1. トタン板
Object 2. 屋根
Object 3. 壁

Link 1
Link 2
Link 3

無損傷状態 Link 1 破壊

ここで、
 $G_{li} = R_i - S_{li}$ 耐力 荷重効果
 $S_{li} = D_{li} + W_{li}$ 自重 風荷重

Link	耐力	荷重効果
1	R_1 $\sim LN(6.29, 0.63)$	破壊なし $C_{01} \sim G(5.4, 0.30)$ $D_{01} = 2$
2	R_2 $\sim LN(7.62, 0.46)$	破壊 $C_{02} \sim G(0.44, 0.014)$ $D_{02} = -100$
3	R_3 $\sim LN(7.62, 0.46)$	破壊 $C_{03} \sim G(0.79, 0.016)$ $D_{03} = -200$

材料試験結果 $A_1=0.105, A_2=10.69, A_3=10.69 [m^2]$ 風洞実験結果等

超長大橋・高層建築物
スマート建築物など
＝工学フロンティア

世界中の熱帯低気圧
襲来地域で多大な被害

ノンエンジニアド建築物
工学的知識体系に
空いた『穴』

工学知識

方法論適用

[1] 富阪和秀, 西村宏昭, 西嶋一欽, 波岸彰子 (2015) フィリピン中部のノンエンジニアド建築物の耐風性能評価 その2 風洞実験, 日本建築学会大会(関東)2015, 20101
[2] 波岸彰子, 富阪和秀, 西嶋一欽, 西村宏昭 (2015) フィリピン中部のノンエンジニアド建築物の耐風性能評価 その3 材料試験, 日本建築学会大会(関東)2015, 20102
[3] 西嶋一欽, 西村宏昭, 富阪和秀, 波岸彰子 (2015) フィリピン中部のノンエンジニアド建築物の耐風性能評価 その1 手法と結果, 日本建築学会大会(関東)2015, 20100

本研究は、JSTフィリピン台風30号（フィリピン名Yolanda）関連緊急研究・調査を対象とした「国際緊急共同研究・調査支援プログラム（J-RAPID）」の支援を受けて行われました。